

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000065094 A**

(43) Date of publication of application: **03.03.00**

(51) Int. Cl. **F16D 37/02**

(21) Application number: **11232350**

(22) Date of filing: **19.08.99**

(30) Priority: **19.08.98 US 98 136506**

(71) Applicant: **DANA CORP**

(72) Inventor: **JUN YOSHIOKA**

(54) **CONTINUOUS VARIABLE TRANSMISSION
USING MAGNETORHEOLOGICAL FLUID**

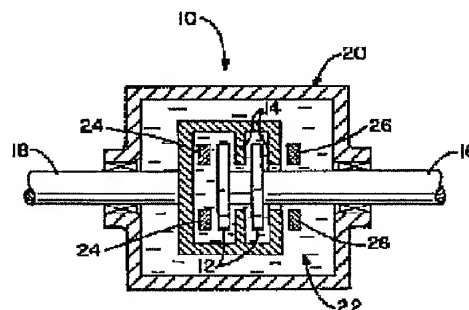
the plates 14.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmission for providing the infinite variable ratio not the limited number of different driving ratios.

SOLUTION: This transmission is provided with a series of discs 12 and plates 14 provided in a chamber 20, the discs 12 are connected to a first shaft 16, the plates 14 are connected to a second shaft 18, and magnetorheological fluid(MR fluid) exists between the discs 12 and the plates 14. One or more electric coils 24, 26 are arranged in the chamber, and the magnetorheological fluid is exposed to the magnetic field, to make changeable by an electronic controller. When voltage and current are applied to the electric coils 24, the magnetic field generated by one or more electric coils 24 changes viscosity of magnetodynamic fluid to change the slip ratio between the discs 12 and





19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 199 39 356 A 1

51 Int. Cl.⁷:
F 16 H 15/01
H 02 K 51/00

21 Aktenzeichen: 199 39 356.7
22 Anmeldetag: 19. 8. 1999
43 Offenlegungstag: 4. 5. 2000

Vorlage	Ablage	62657
Haupttermin		
Eing.: 03. MRZ 2005		
PA. Dr. Peter Riebling		
Searb.:	Vorgelegt.	

30 Unionspriorität:
136506 19. 08. 1998 US

71 Anmelder:
Dana Corp., Toledo, Ohio, US

74 Vertreter:
Berendt und Kollegen, 81667 München

72 Erfinder:
Yoshioka, Jun, Fort Wayne, Ind., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Stufenlos regelbares Getriebe
- 57 Ein stufenlos regelbares Getriebe unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform umfaßt eine Reihe von Scheiben und Platten, wobei eine oder mehrere Scheiben mit einer ersten Welle, beispielsweise einer Eingangswelle, und eine oder mehrere Platten mit einer zweiten Welle, beispielsweise einer Ausgangswelle, verbunden sind, welche in einer Kammer angeordnet sind, welches das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) zwischen der einen oder mehreren Scheiben und der einen oder mehreren Platten enthält. Eine oder mehrere elektrische Spulen sind in der Kammer angeordnet, um auf das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) ein Magnetfeld zur Einwirkung zu bringen, welches sich durch elektronische Steuereinrichtungen variieren läßt. Wenn eine Spannung und ein Strom an eine oder mehrere elektrische Spulen angelegt werden, ändert das durch die eine oder mehrere elektrische Spulen erzeugte Magnetfeld die Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) und folglich ändert sich die Schlupfrate zwischen der einen oder mehreren Scheiben und der einen oder mehreren Platten, welche eine Drehbewegungsübertragung zwischen der ersten Welle und der zweiten Welle mit einem stufenlos regelbaren Übertragungsverhältnis bewirken, welches proportional zu dem Magnetfeld, den Oberflächenbereichen der einen oder mehreren Scheiben und der einen oder mehreren Platten und den Eigenschaften der magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) ist. Die ...

DE 199 39 356 A 1

4298

Die Erfindung befaßt sich allgemein mit einem neuartigen stufenlos regelbaren Getriebe unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid). Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein stufenlos regelbares Getriebe unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid), bei welchem gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform eine Reihe von Scheiben und Platten jeweils vorgesehen ist, wobei eine oder mehrere Scheiben mit einer ersten Welle, beispielsweise einer Eingangswelle, und eine oder mehrere Platten mit einer zweiten Welle, beispielsweise einer Ausgangswelle, verbunden sind, welche in einer Kammer angeordnet sind, in welcher magnetorheologisches Fluid (MR-Fluid) zwischen der einen oder den mehreren Scheiben und der einen oder den mehreren Platten vorhanden ist. Eine oder mehrere elektrische Spulen sind in der Kammer angeordnet, um ein magnetisches Feld zur Einwirkung auf das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) zu bringen, welches sich mittels elektronischen Steuereinrichtungen steuern läßt. Wenn eine Spannung und ein Strom an die eine oder mehrere elektrische Spulen angelegt werden, ändert das durch die eine oder mehrere elektrische Spulen erzeugte Magnetfeld die Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) und folglich ändert sich die Schlupfrate zwischen der einen oder mehreren Scheiben und der einen oder mehreren Platten, welche eine Übertragung einer Drehbewegung zwischen der ersten Welle und der zweiten Welle mit einem variablen Verhältnis gestatten, welches proportional zu dem Magnetfeld ist. Die Oberflächenbereiche der einen oder mehreren Scheiben und der einen oder mehreren Platten und die Eigenschaften des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) haben ebenfalls einen Einfluß auf die Übertragung der Drehbewegung zwischen der ersten Welle und der zweiten Welle mit dem variablen Verhältnis.

Bei üblichen mit Zahnrädern arbeitenden Getrieben wird eine vorbestimmte Zahl von festen Übertragungsverhältnissen in Abhängigkeit von den Verhältnissen zwischen den Zahnrädern und der eingesetzten Anzahl von Zahnrädern bei derartigen mit Zahnrädern arbeitenden Getrieben bereitgestellt. Somit sind die üblichen mit Zahnrädern arbeitenden Getriebe hinsichtlich der Anzahl von unterschiedlichen Übertragungsverhältnissen beschränkt, welche sie bereitstellen können. Um ferner einen größeren Bereich von Übertragungsverhältnissen und/oder eine größere Anzahl von Übertragungsverhältnissen bereitstellen zu können, ist es erforderlich, zusätzliche Zahnräder im allgemeinen vorzusehen, wodurch die Kosten für die Herstellung derartiger mit Zahnrädern arbeitender Getriebe und/oder die Komplexität derselben größer werden.

Es ist erwünscht, ein Getriebe bereitzustellen, welches ein stufenlos regelbares Übertragungsverhältnis an Stelle einer begrenzten Anzahl von unterschiedlichen Übertragungsverhältnissen einstellen kann, welche man bei üblichen mit Zahnrädern arbeitenden Getrieben hat.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung wird ein stufenlos regelbares Getriebe bereitgestellt, bei dem ein magnetorheologisches Fluid (MR-Fluid) eingesetzt wird, und welches gemäß einer bevorzugten Ausführungsform eine Reihe von Scheiben und Platten hat, wobei eine oder mehrere Scheiben mit einer ersten Welle, beispielsweise einer Eingangswelle, verbunden sind, und eine oder mehrere Platten mit einer zweiten Welle, beispielsweise einer Ausgangswelle, verbunden sind, welche in einer Kammer angeordnet sind, welche das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) zwischen der einen oder Mehrzahl von Scheiben und der einen oder Mehrzahl von Platten enthält. Eine oder mehrere elektrische Spulen sind in der Kammer

angeordnet, um ein Magnetfeld auf das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) zur Einwirkung zu bringen, welches sich mittels einer elektronischen Steuerung variieren läßt. Wenn eine Spannung und ein Strom an die eine oder die Mehrzahl von elektrischen Spulen angelegt werden, ändert sich das von der einen oder den mehreren elektrischen Spulen erzeugte Magnetfeld und führt zu einer Änderung der Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid), wodurch sich folglich die Schlupfrate zwischen der einen oder mehreren Scheiben und der einen oder mehreren Platten ändert, welche eine Drehbewegung zwischen der ersten Welle und der zweiten Welle mit variablen Übertragungsverhältnissen proportional zu dem Magnetfeld übertragen. Die Oberflächenbereiche der einen oder mehreren Scheiben und der einen oder mehreren Platten und die Eigenschaften des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) beeinflussen die Bewegungsübertragungsverhältnisse bei dem erfindungsgemäßen, stufenlos regelbaren Getriebe.

Das Verhältnis der Übertragung der Drehbewegung zwischen der ersten Welle und der zweiten Welle läßt sich durch Veränderung des Magnetfeldes steuern, wozu elektronische Steuerungen eingesetzt werden, und/oder es läßt sich durch die Anzahl von elektrischen Spulen verändern, welche aktiviert oder deaktiviert werden. Die elektronischen Steuerungen arbeiten vorzugsweise mit Sensoren zusammen, welche die Fahrzeuggeschwindigkeit, die vom Fahrer eingegebenen Daten, welche die Drosselstellung umfassen können, sowie andere mittels Sensoren erfaßte Daten von Betriebsüberwachungssystemen erfassen können, um ein Steuersignal für das stufenlos regelbare Getriebe unter Einsatz des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) zu erzeugen, so daß das Fahrzeug in der gewünschten Weise betrieben werden kann. Das stufenlos regelbare Getriebe unter Einsatz des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) kann auch bei anderen Bauteilen eines Antriebsstrangs eines Fahrzeugs zum Einsatz kommen, wie zum Beispiel bei einem Teil eines Antriebsstrangs beispielsweise eines Verteilergetriebes, eines Vierradantriebssystems oder eines Allradantriebssystems oder als ein Teil von Differentialachsen oder irgendwelchen anderen Eingangs/Ausgangswellenanordnungen, bei welchen eine Geschwindigkeits- und Drehmomentübertragungssteuerung erforderlich sind.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung und bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines stufenlos regelbaren Getriebes unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung in Teilschnittdarstellung und in Draufsicht, und

Fig. 2 eine Seitenansicht eines stufenlos regelbaren Getriebes unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung in Teilschnitt und Draufsichtdarstellung.

Nachstehend erfolgt eine Beschreibung einer ersten bevorzugten Ausführungsform und einer zweiten bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung. Das stufenlos regelbare Getriebe nach der Erfindung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist insgesamt mit **10** und das stufenlos regelbare Getriebe gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid), ist insgesamt mit **110** bezeichnet. Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein stufenlos regelbares Getriebe **10** unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform in einer

Seitenansicht sowie in Teilschnittdarstellung gezeigt. Das stufenlos regelbare Getriebe 10 unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) überträgt im allgemeinen eine Bewegung zwischen zwei Wellen, welche im allgemeinen bezüglich ein und derselben Achse ausgerichtet sind, um ein stufenlos regelbares Übertragungsverhältnis an Stelle von fest vorgegebenen Übertragungsverhältnissen bereitzustellen, welche üblicherweise bei mit Zahnradern arbeitenden Getrieben vorhanden sind. Bei der Erfindung erfolgt eine Steuerung des an das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) über den Einsatz von einer oder mehreren elektrischen Spulen zur Erzeugung eines Magnetfelds angelegten Magnetfelds.

Insgesondere umfaßt ein stufenlos regelbares Getriebe 10 unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung im allgemeinen eine Reihe von Scheiben 12 und Platten 14, wobei die Scheibe oder die Scheiben 12 mit der ersten Welle 16, beispielsweise einer Eingangswelle, und die Platte 14 oder die Platten 14 mit einer zweiten Welle 18, beispielsweise einer Ausgangswelle, verbunden sind. Ein oder mehrere Scheiben 12 können integral als ein Teil der ersten Welle 16 und eine oder mehrere Platten 14 können integral als ein Teil der zweiten Welle 18 ausgebildet sein. Alternativ können die Scheibe 12 oder die Scheiben 12 als gesonderter Teil ausgebildet sein, welche an der ersten Welle 16 angebracht sind, und die eine oder mehrere Platten 14 können als gesonderte Bauteile ausgebildet sein, welche an der zweiten Welle 18 angebracht sind. Die eine oder mehrere Scheiben 12 an der ersten Welle 16 und die eine oder mehrere Platten 14 an der zweiten Welle 18 sind im Inneren einer Kammer 20 angeordnet, in welcher die erste Welle 16 und die zweite Welle 18 im wesentlichen zu ein und derselben Achse ausgerichtet angeordnet sind (d. h. die erste Welle 16 und die zweite Welle 18 sind im allgemeinen axiale ausgerichtet zueinander angeordnet). Ein Zwischenraum oder ein Spalt zwischen der einen oder der Mehrzahl von Scheiben 12 und der einen oder der Mehrzahl von Platten 14 ist mit dem magnetorheologischen Fluid (MR-Fluid) 22 ausgefüllt.

Eine oder mehrere, und vorzugsweise ein Paar oder eine Mehrzahl von elektrischen Spulen 24 und 26 ist im Inneren der Kammer 20 angeordnet, um auf das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) 22 ein Magnetfeld zur Einwirkung zu bringen, welches sich in Abhängigkeit von der Bauart der elektronischen Steuereinrichtung (nicht gezeigt) ändern kann. Wenn eine Spannung oder ein Strom an eine oder mehrere elektrische Spulen 24 und 26 angelegt werden, ändert das durch die eine oder mehrere elektrische Spulen 24 und 26 erzeugte Magnetfeld die Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) 22, um einen größeren Scherspannungswiderstand bei dem magnetorheologischen Fluid (MR-Fluid) 22 bereitzustellen. Diese Viskositätsänderung bewirkt folglich eine Änderung der Schlupfrate zwischen der einen oder mehreren Scheiben 12 und der einen oder mehreren Platten 14, welche eine Drehbewegung zwischen der ersten Welle 16 und der zweiten Welle 18 mit einem stufenlos regelbaren Übertragungsverhältnis übertragen, welches proportional zu dem Magnetfeld ist, welches durch die eine oder mehrere elektrische Spulen 24 und 26 erzeugt wird, sowie proportional zu den Oberflächenbereichen der einen oder mehreren Scheiben 12 und der einen oder mehreren Platten 14 ist und ferner beeinflusst wird durch die Eigenschaft des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) 22. Die Gestalt der elektrischen Spulen 24 und 26 kann in Abhängigkeit von den gewünschten Eigenschaften eines zu erzeugenden Magnetfelds variiert werden.

Das Übertragungsverhältnis der Drehbewegung zwischen

der ersten Welle 16 und der zweiten Welle 18 läßt sich durch Veränderung des Magnetfelds unter Einsatz der elektronischen Steuereinrichtungen und/oder der Anzahl der elektrischen Spulen 24 und 26 variieren, welche aktiviert oder deaktiviert werden. Die elektronischen Steuerungen arbeiten vorzugsweise mit Sensoren zusammen, welche Betriebsparameter, wie die Fahrzeuggeschwindigkeit, vom Fahrer eingegebene Daten, welche die Drosselposition umfassen können, und andere Sensordaten von anderen Betriebssystemen umfassen können, um ein Steuersignal für das stufenlos regelbare Getriebe 10 unter Einsatz des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) zum geeigneten Betrieb des Fahrzeuges zu erzeugen. Das stufenlos regelbare Getriebe 10 unter Einsatz des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) kann auch bei anderen Bauteilen im Antriebsstrang eines Fahrzeuges zum Einsatz kommen, wie einem Teil beispielsweise eines Verteilergetriebes, einem Teil eines Vierradantriebssystems oder einem Teil eines Allradantriebssystems oder einem Teil von Differentialachsen oder anderen Eingangs/Ausgangswellenanordnungen, bei denen eine Steuerung der Geschwindigkeit und/oder des übertragenen Drehmoments erforderlich ist.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 ist eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines stufenlos regelbaren Getriebes 110 unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) in Seitenansicht mit Teilschnittdarstellung und teilweise in Draufsicht verdeutlicht. Bei dieser zweiten bevorzugten Ausführungsform eines stufenlos regelbaren Getriebes 110 unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) ist im allgemeinen eine erste Welle 116, beispielsweise eine Eingangswelle, vorgesehen, welche ein im wesentlichen hohles, schalenförmiges Teil 112 hat, welches sich vom ersten Ende nach außen erstreckt, und es ist eine zweite Welle 118, beispielsweise eine Ausgangswelle vorgesehen, welche ebenfalls ein im wesentlichen hohles, schalenförmiges Teil 114 hat, welches sich von dem ersten Ende nach außen erstreckt. Das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 114 an der zweiten Welle 118 ist vorzugsweise derart dimensioniert, daß in demselben unter Freilassung eines Spalts oder Zwischenraums das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 112 an der ersten Welle 116 aufgenommen ist. Natürlich kann gegebenenfalls das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 112 an der ersten Welle 116 derart dimensioniert werden, daß darin unter Freilassung eines Spalts oder eines Zwischenraums das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 114 an der zweiten Welle 118 aufgenommen werden kann. Das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 112 kann integral als ein Teil der ersten Welle 116 ausgebildet sein, und das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 114 kann integral als ein Teil der zweiten Welle 118 ausgebildet sein. Alternativ kann das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 112 als ein gesondertes Bauteil ausgebildet werden, welches an der ersten Welle 116 angebracht werden kann, und das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 114 kann als ein gesondertes Bauteil ausgebildet werden, welches an der zweiten Welle 118 angebracht ist. Das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 112 an der ersten Welle 116 und das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil 114 an der zweiten Welle 118 sind im Inneren einer Kammer 120 angeordnet, in welcher die erste Welle 116 und die zweite Welle 118 im wesentlichen ausgerichtet zu ein und derselben Achse angeordnet sind (d. h. die erste Welle 116 und die zweite Welle 118 sind im wesentlichen axial fluchtend angeordnet). Ein Zwischenraum oder ein Spalt zwischen dem im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil 112 und dem im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil 114 ist mit dem magnetorheologischen Fluid (MR-Fluid) 122 ausgefüllt.

Eine oder mehrere, und vorzugsweise ein Paar oder eine Vielzahl von elektrischen Spulen 124 und 126 sind im Inneren der Kammer 120 angeordnet, um auf das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) 122 ein Magnetfeld zur Einwirkung zu bringen, welches sich in Abhängigkeit von den verschiedenen Bauarten von elektronischen Steuereinrichtungen (nicht gezeigt) ändern kann. Wenn eine Spannung und ein Strom an eine oder mehrere elektrische Spulen 124 und 126 angelegt werden, ändert sich das durch die eine oder mehrere elektrische Spulen 124 und 126 erzeugte Magnetfeld und führt zu einer Veränderung der Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) 122, um einen größer werdenden Scherspannungswiderstand bei dem magnetorheologischen Fluid (MR-Fluid) 122 bereitzustellen. Dieser bewirkt eine Änderung der Schlupfrate zwischen dem im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil 112 und dem im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil 114, wobei eine Drehbewegung zwischen der ersten Welle 116 und der zweiten Welle 118 mit sich ändernden Übertragungsverhältnissen übertragen werden kann, welche proportional zu dem Magnetfeld sind, welches durch die eine oder mehreren elektrischen Spulen 124 und 126 erzeugt wird, und das abhängig ist von den Oberflächenbereichen des im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teils 112 und des im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teils 114 sowie von den Eigenschaften des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) 122. Die Gestalt der elektrischen Spulen 124 und 126 können in entsprechender Weise derart gewählt werden, daß ein Magnetfeld erzeugt wird, welches die gewünschten Eigenschaften hat.

Die Übertragungsrate bzw. das Übertragungsverhältnis der Drehbewegung zwischen der ersten Welle 116 und der zweiten Welle 118 kann durch eine Veränderung des Magnetfeldes unter Einsatz von elektronischen Steuerungen und/oder durch die Anzahl von elektrischen Spulen 124 und 126 gesteuert werden, welche aktiviert oder deaktiviert sind. Die elektronischen Steuerungen arbeiten vorzugsweise mit Sensoren zusammen, welche Betriebsparameter, wie die Fahrzeuggeschwindigkeit, vom Fahrer eingegebene Daten, welche die Drosselstellung umfassen können, und andere mittels Sensoren erfaßte Daten von Betriebsüberwachungssystemen erfassen, um ein Steuersignal für das stufenlos regelbare Getriebe 110 unter Einsatz des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) zu erzeugen, so daß das Fahrzeug in geeigneter Weise betrieben werden kann. Ein stufenlos regelbares Getriebe 110 unter Einsatz eines magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) können auch bei anderen Bauteilen im Bereich eines Fahrzeugantriebsstranges zum Einsatz kommen, um beispielsweise einen Teil eines Verteilergetriebes zu betreiben, einen Teil eines Vierradantriebssystems oder eines Allradantriebssystems zu betreiben, oder als ein Teil von Differentialachsen oder irgendwelchen anderen Eingangs/Ausgangs-Wellenanordnungen, bei denen eine Steuerung der Geschwindigkeit und der Drehmomentübertragung erforderlich sind.

Obgleich die Erfindung voranstehend an bevorzugten Ausführungsformen erläutert worden sind, ist die Erfindung natürlich hierauf nicht beschränkt, sondern es sind zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, die der Fachmann im Bedarfsfall treffen wird, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen.

Patentansprüche

1. Stufenlos regelbares Getriebe, welches folgendes aufweist:
eine Kammer (20), welche im Innern ein magnetorheologisches Fluid (MR-Fluid) (22) enthält;

eine erste Welle (16), welche eine oder mehrere Scheiben (12) hat, welche im Innern der Kammer (20) angeordnet sind;

eine zweite Welle (18), welche eine oder mehrere Platten (14) entsprechend der Anzahl der einen oder mehreren Scheiben (12) der ersten Welle (16) hat, welche im Innern der Kammer (20) angeordnet sind, wobei die erste Welle (16) im wesentlichen axial zu der zweiten Welle (18) ausgerichtet ist; und

wenigstens eine elektrische Spule (24, 26) im Innern der Kammer (20), wobei die wenigstens eine elektrische Spule (24, 26) ein Magnetfeld erzeugt, so daß mit der Einwirkung dieses Magnetfeldes auf das magnetorheologische Fluid (MR-Fluid) 22 sich die Viskosität desselben ändert, um einen größer werdenden Scherspannungswiderstand bei dem magnetorheologischen Fluid (MR-Fluid) bereitzustellen, und wobei diese Änderung der Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) (22) eine Bewegungsübertragung zwischen der einen oder mehreren Scheiben (12) an der ersten Welle (16) und der entsprechenden einen oder mehreren Platten (14) an der zweiten Welle (18) mit einer Rate oder einem Verhältnis proportional zu dem Magnetfeld gestattet, welches durch die wenigstens eine Spule (24, 26) erzeugt wird.

2. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Welle eine Eingangswelle (16) und die zweite Welle eine Ausgangswelle (18) ist.

3. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der wenigstens einen elektrischen Spule (24, 26) mittels einer elektronischen Steuereinrichtung erfolgt.

4. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinrichtung durch Sensoren erfaßte Daten von unterschiedlichen Betriebsüberwachungssystemen und deren Sensoren erhält.

5. Stufenlos regelbares Getriebe, welches folgendes aufweist:

eine Kammer (20), welche ein magnetorheologisches Fluid (MR-Fluid) (22) im Innern enthält;

eine erste Welle (16), welche eine Reihe von Scheiben (12) hat, die im Innern der Kammer (20) angeordnet sind;

eine zweite Welle (18), welche eine Reihe von Platten (14) hat, die der Reihe und der Anzahl von Scheiben (12) auf der ersten Welle (16) entsprechen und im Innern der Kammer (20) angeordnet sind, wobei die erste Welle (16) im wesentlichen axial zu der zweiten Welle (18) ausgerichtet ist; und

eine erste elektrische Spule (24) und eine zweite elektrische Spule (26) im Innern der Kammer (20), wobei die erste elektrische Spule (24) und die zweite elektrische Spule (26) ein Magnetfeld erzeugen können, so daß bei der Einwirkung dieses Magnetfeldes sich die Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) ändert, um einen größer werdenden Scherspannungswiderstand bereitzustellen, und diese Änderung der Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) eine Bewegungsübertragung zwischen der Reihe von Scheiben (12) an der ersten Welle (16) und der entsprechenden Reihe von Platte (14) an der zweiten Welle (18) mit einer Rate oder einem Verhältnis proportional zu dem Magnetfeld gestattet, welches durch die erste elektrische Spule (24) und die zweite elektrische Spule (26) erzeugt wird.

6. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 5, da-

durch gekennzeichnet, daß die erste Welle eine Eingangswelle (16) und die zweite Welle eine Ausgangswelle (18) ist.

7. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der ersten elektrischen Spulen (24) und der zweiten elektrischen Spule (26) mittels einer elektronischen Steuereinrichtung erfolgt.

8. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinrichtung durch Sensoren erfaßte Daten von unterschiedlichen Betriebsüberwachungssystemen und deren Sensoren erhält.

9. Stufenlos regelbares Getriebe nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihe von Scheiben (12) auf der ersten Welle (16) einteilig an einem Teil der ersten Welle (16) ausgebildet sind, und daß die Reihe von Platten (14) an der zweiten Welle (18) einteilig als ein Teil der zweiten Welle (18) ausgebildet sind.

10. Stufenlos regelbares Getriebe nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihe von Scheiben (12) auf der ersten Welle (16) als gesonderte Bauteile ausgebildet sind, welche an der ersten Welle (16) angebracht sind, und daß die entsprechende Reihe von Platten (14) an der zweiten Welle (18) als gesonderte Bauteile ausgebildet sind, welche an der zweiten Welle (18) angebracht sind.

11. Stufenlos regelbares Getriebe, welches folgendes aufweist:

eine Kammer (120), welche ein magnetorheologisches Fluid (MR-Fluid) (122) im Innern enthält;
eine erste Welle (116), welche ein im wesentlichen hohles, schalenförmiges Teil (112) hat, welches sich von einem ersten Ende nach außen erstreckt, wobei das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (112) an der ersten Welle (116) im Innern der Kammer (120) angeordnet ist;

eine zweite Welle (118), welche ein im wesentlichen hohles, schalenförmiges Teil (114) hat, welches sich von einem ersten Ende nach außen erstreckt, wobei das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (114) auf der zweiten Welle (118) im Innern der Kammer (120) angeordnet ist, und wobei das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (112) auf der ersten Welle (116) den im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil (114) an der zweiten Welle (118) zugeordnet ist, und die erste Welle (116) im wesentlichen axial zu der zweiten Welle (118) ausgerichtet ist; und

wenigstens eine elektrische Spule (124, 126), welche ein Magnetfeld erzeugen kann, sodaß bei der Einwirkung des Magnetfeldes sich die Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) (122) ändert, um einen größer werdenden Scherspannungswiderstand bei dem magnetorheologischen Fluid (MR-Fluid) (122) zu erzeugen, und wobei diese Änderung der Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) (122) eine Bewegungsübertragung zwischen dem im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil (112) an der ersten Welle (116) und dem zugeordneten im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil (114) an der zweiten Welle (118) mit einer Rate oder einem Verhältnis gestattet, welches proportional zu dem Magnetfeld ist, welches durch die wenigstens eine elektrische Spule (124, 126) erzeugt wird.

12. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Welle eine Eingangswelle (116) und die zweite Welle eine Ausgangs-

welle (118) ist.

13. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der wenigstens einen elektrischen Spule (124, 126) mittels einer elektronischen Steuereinrichtung erfolgt.

14. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinrichtung von Sensoren erfaßte Daten von den unterschiedlichen Betriebsüberwachungssystemen und deren Sensoren erhält.

15. Stufenlos regelbares Getriebe, welches folgendes aufweist:

eine Kammer (120), welche ein magnetorheologisches Fluid (MR-Fluid) (122) im Innern enthält;

eine erste Welle (116), welche ein im wesentlichen hohles, schalenförmiges Teil (112) hat, welches sich von dem ersten Ende nach außen erstreckt, wobei das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (112) an der ersten Welle (116) im Innern der Kammer (120) angeordnet ist;

eine zweite Welle (118), welche ein im wesentlichen hohles, schalenförmiges Teil (114) hat, welche sich von einem ersten Ende nach außen erstreckt, wobei das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (114) an der zweiten Welle (118) im Innern der Kammer (120) angeordnet ist, das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (112) an der ersten Welle (116) dem im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil (114) an der zweiten Welle (118) zugeordnet ist, und daß die erste Welle (116) im wesentlichen axial zu der zweiten Welle (118) ausgerichtet ist; und

eine erste elektrische Spule (124) und eine zweite elektrische Spule (126) im Innern der Kammer (120), wobei die erste elektrische Spule und die zweite elektrische Spule (124, 126) ein Magnetfeld erzeugen können, so daß bei der Einwirkung dieses Magnetfeldes sich die Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) ändert, um einen größer werdenden Scherspannungswiderstand bei dem magnetorheologischen Fluid (MR-Fluid) (122) bereitzustellen, und diese Änderung der Viskosität des magnetorheologischen Fluids (MR-Fluid) (122) eine Bewegungsübertragung zwischen dem im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil (112) an der ersten Welle (116) und dem zugeordneten, im wesentlichen hohlen, schalenförmigen Teil (114) an der zweiten Welle (118) mit einer Rate oder einem Verhältnis gestattet, welches proportional zu dem Magnetfeld ist, welches durch die erste Spule (124) und die zweite Spule (126) erzeugt wird.

16. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Welle eine Eingangswelle (116) und die zweite Welle eine Ausgangswelle (118) ist.

17. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der ersten elektrischen Spule (124) und der zweiten elektrischen Spule (126) mittels einer elektronischen Steuereinrichtung erfolgt.

18. Stufenlos regelbares Getriebe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinrichtung von Sensoren von unterschiedlichen Betriebsüberwachungssystemen erfaßte Daten erhält.

19. Stufenlos regelbares Getriebe nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (112) an der ersten Welle (116) integral als ein Teil der ersten Welle (116) ausgebildet ist, und daß das zugeordnete, im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (114) an der

zweiten Welle (118) integral als ein Teil der zweiten Welle (118) ausgebildet ist.

20. Stufenlos regelbares Getriebe nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (112) an der ersten Welle (116) als ein gesondertes Teil ausgebildet ist, welches an der ersten Welle (116) angebracht ist, und daß das entsprechende im wesentlichen hohle, schalenförmige Teil (114) an der zweiten Welle (118) als ein gesondertes Teil ausgebildet ist, welches an der zweiten Welle (118) angebracht ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

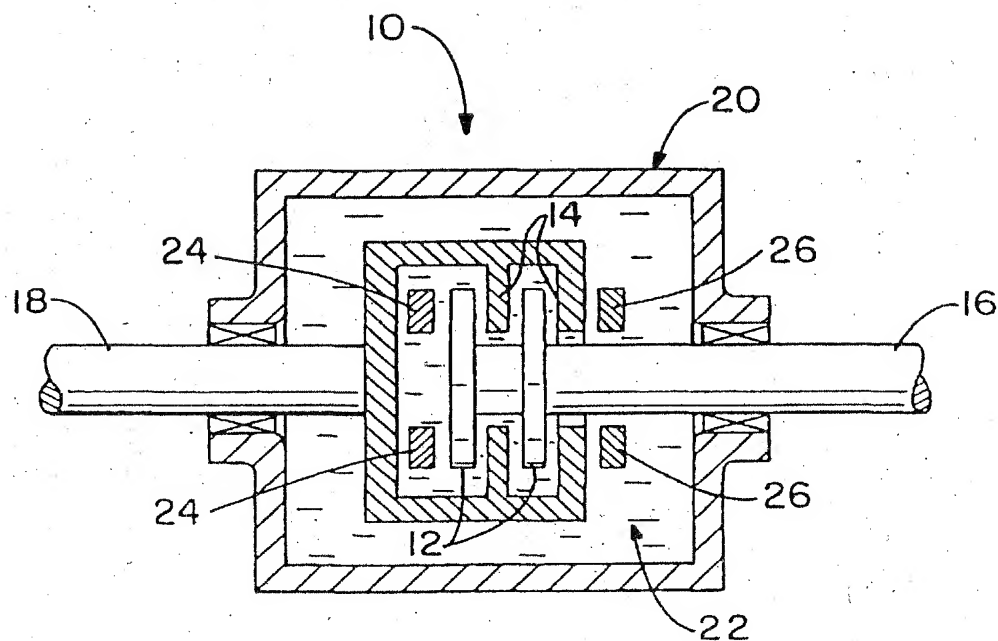


FIG. - 1

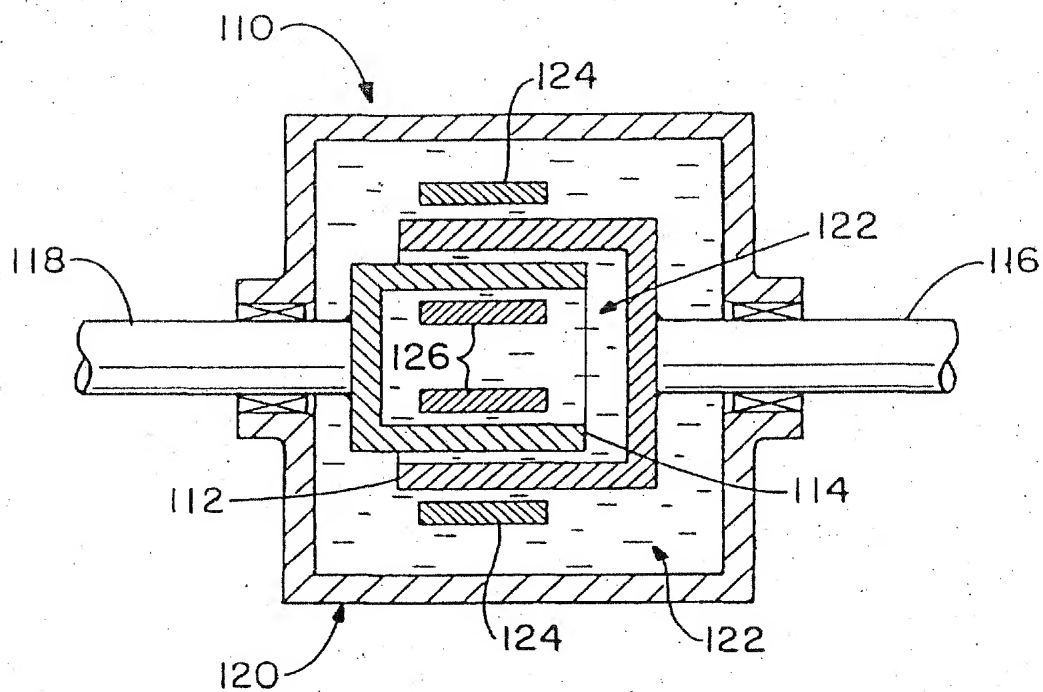


FIG. - 2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-65094

(P2000-65094A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 D 37/02

識別記号

F I

F 1 6 D 37/02

テーマコード* (参考)

H

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-232350

(22) 出願日 平成11年8月19日 (1999.8.19)

(31) 優先権主張番号 09/136506

(32) 優先日 平成10年8月19日 (1998.8.19)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591045518

デーナ、コーポレーション

DANA CORPORATION

アメリカ合衆国 オハイオ州 43606、ト
レド、ウエスト・セントラル・アヴェニュー
3222番

(72) 発明者 ジュン、ヨシオカ

アメリカ合衆国インディアナ州46845、フ
ォート・ウエイン、ペリ・ウッズ・コウヴ
1021番

(74) 代理人 100073841

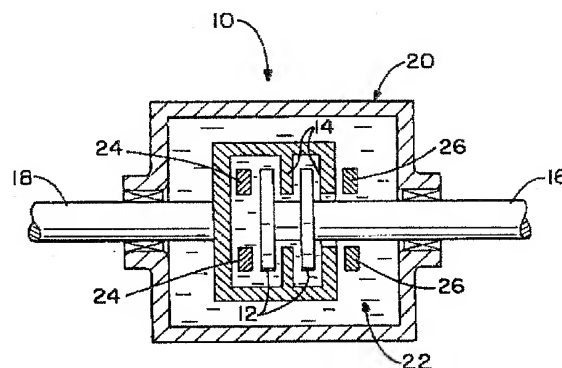
弁理士 真田 雄造 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気流動学的流体を使用する連続可変式トランスミッション

(57) 【要約】

【課題】 限られた数の異なる駆動比ではなく、無限可変比を提供するトランスミッションを提供することにある。

【解決手段】 チェンバ20の中に設けられた一連のディスク12およびプレート14を備え、前記ディスクが第一の軸16に接続され、前記プレートが第二の軸18に接続されており、前記ディスクと前記プレートとの間に磁気流動学的流体 (MR流体) が存在する。1個以上の電気コイル24、26がチェンバ中に配置されて、磁気流動学的流体を、電子制御装置によって変化させることができる磁場にさらす。電圧および電流が前記電気コイルに印加されると、1個以上の電気コイルによって発生する磁場が、磁気流動学的流体の粘性を変化させ、前記ディスクと前記プレートとの間のすべり率を変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気流動学的流体(MR流体)を内部に有するチェンバと、

前記チェンバの前記内部に配置された1個又は1個以上のディスクを有する第一の軸と、

前記チェンバの前記内部に配置された前記第一の軸上の前記1個又は1個以上のディスクに対応する1個又は1個以上のプレートとを有し、前記第一の軸に実質的に軸線方向に整合する第二の軸と、

前記チェンバの前記内部にある、磁場を発生させることができる少なくとも1個の電気コイルと、を備えることにより、前記磁気流動学的流体が、前記磁場にさらされると、その粘性を変化させて前記磁気流動学的流体の剪断応力抵抗を増大させ、前記磁気流動学的流体のこの粘性の変化が、前記第一の軸上の前記1個又は1個以上のディスクと、前記第二の軸上の前記対応する1個又は1個以上のプレートとの間の動きの伝達を、前記少なくとも1個の電気コイルによって発生する前記磁場に比例する割合、すなわち比で提供するようにした連続可変式トランスミッション。

【請求項2】 前記第一の軸が入力軸であり、前記第二の軸が出力軸である、請求項1記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項3】 前記少なくとも1個の電気コイルの制御が電子制御装置によって提供される、請求項1記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項4】 前記電子制御装置が種々の作動監視系からの感覚情報をセンサから受ける、請求項3記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項5】 磁気流動学的流体を内部に有するチェンバと、

前記チェンバの前記内部に配置された一連のディスクを有する第一の軸と、

前記チェンバの前記内部に配置された前記第一の軸上の前記一連のディスクに対応する一連のプレートを有し、前記第一の軸に実質的に軸線方向に整合する第二の軸と、

前記チェンバの前記内部にあり、磁場を発生させることができる第一の電気コイルおよび第二の電気コイルと、を備えることにより、前記磁気流動学的流体が、前記磁場にさらされると、その粘性を変化させて前記磁気流動学的流体の剪断応力抵抗を増大させ、前記磁気流動学的流体のこの粘性の変化が、前記第一の軸上の前記一連のディスクと、前記第二の軸上の前記対応する一連のプレートとの間の動きの伝達を、前記第一の電気コイルおよび前記第二の電気コイルによって発生する前記磁場に比例する割合、すなわち比で提供するようにした連続可変式トランスミッション。

【請求項6】 前記第一の軸が入力軸であり、前記第二の軸が出力軸である、請求項5記載の連続可変式トランス

ミッション。

【請求項7】 前記第一の電気コイルおよび前記第二の電気コイルの制御が電子制御装置によって提供される、請求項5記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項8】 前記電子制御装置が種々の作動監視系からの感覚情報をセンサから受ける、請求項7記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項9】 前記第一の軸上の前記一連のディスクが前記第一の軸の一部として一体に形成され、前記第二の軸上の前記対応する一連のプレートが前記第二の軸の一部として一体に形成されている、請求項5記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項10】 前記第一の軸上の前記一連のディスクが、前記第一の軸に取り付けられた別個の部品であり、前記第二の軸上の前記対応する一連のプレートが、前記第二の軸に取り付けられた別個の部品である、請求項5記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項11】 磁気流動学的流体を内部に有するチェンバと、

第一の軸であって、前記チェンバの前記内部に配置され、前記第一の軸の第一端から外に延びる実質的に中空のコップ形部材を有する第一の軸と、

第二の軸であって、前記チェンバの前記内部に配置され、前記第二の軸の第一端から外に延び、前記第一の軸上の前記実質的に中空のコップ形部材と対応する実質的に中空のコップ形部材を有し、前記第一の軸に実質的に軸線方向に整合する第二の軸と、

前記チェンバの前記内部にあり、磁場を発生させることができる少なくとも1個の電気コイルと、を備えることにより、前記磁気流動学的流体が、前記磁場にさらされると、その粘性を変化させて前記磁気流動学的流体の剪断応力抵抗を増大させ、前記磁気流動学的流体のこの粘性の変化が、前記第一の軸上の前記実質的に中空のコップ形部材と、前記第二の軸上の前記対応する実質的に中空のコップ形部材との間の動きの伝達を、前記少なくとも1個の電気コイルによって発生する前記磁場に比例する割合、すなわち比で提供するようにした連続可変式トランスミッション。

【請求項12】 前記第一の軸が入力軸であり、前記第二の軸が出力軸である、請求項11記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項13】 前記少なくとも1個の電気コイルの制御が電子制御装置によって提供される、請求項11記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項14】 前記電子制御装置が種々の作動監視系からの感覚情報をセンサから受ける、請求項13記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項15】 磁気流動学的流体を内部に有するチェンバと、

第一の軸であって、前記チェンバの前記内部に配置さ

れ、前記第一の軸の第一端から外に延びる実質的に中空のコップ形部材を有する第一の軸と、

第二の軸であって、前記チェンバの前記内部に配置され、前記第二の軸の第一端から外に延び、前記第一の軸上の前記実質的に中空のコップ形部材と対応する実質的に中空のコップ形部材を有し、前記第一の軸に実質的に軸線方向に整合する第二の軸と、

前記チェンバの前記内部にある、磁場を発生させることができる第一の電気コイルおよび第二の電気コイルと、を備えることにより、前記磁気流動学的流体が、前記磁場にさらされると、その粘性を変化させて前記磁気流動学的流体の剪断応力抵抗を増大させ、前記磁気流動学的流体のこの粘性の変化が、前記第一の軸上の前記実質的に中空のコップ形部材と、前記第二の軸上の前記対応する実質的に中空のコップ形部材との間の動きの伝達を、前記第一の電気コイルおよび前記第二の電気コイルによって発生する前記磁場に比例する割合、すなわち比で提供するようにした連続可変式トランスミッション。

【請求項16】 前記第一の軸が入力軸であり、前記第二の軸が出力軸である、請求項15記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項17】 前記第一の電気コイルおよび前記第二の電気コイルの制御が電子制御装置によって提供される、請求項15記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項18】 前記電子制御装置が種々の作動監視系からの感覚情報をセンサから受ける、請求項17記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項19】 前記第一の軸上の前記実質的に中空のコップ形部材が前記第一の軸の一部として一体に形成され、前記第二の軸上の前記対応する実質的に中空のコップ形部材が前記第二の軸の一部として一体に形成されている、請求項15記載の連続可変式トランスミッション。

【請求項20】 前記第一の軸上の前記実質的に中空のコップ形部材が、前記第一の軸に取り付けられた別個の部品であり、前記第二の軸上の前記対応する実質的に中空のコップ形部材が、前記第二の軸に取り付けられた別個の部品である、請求項15記載の連続可変式トランスミッション。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般に、磁気流動学的流体(MR流体)[magnetorheological fluid]を使用する新規な連続可変式トランスミッション(continuous variable transmission)に関する。より具体的には、本発明は、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する新規な連続可変式トランスミッションであって、第一の好ましい実施態様では、チェンバの中に設けられた一連のディスクおよびプレートを含み、1個以上のデ

ィスクが第一の軸、たとえば入力軸に接続され、1個以上のプレートが第二の軸、たとえば出力軸に接続されており、1個以上のディスクと1個以上のプレートとの間に磁気流動学的流体(MR流体)が存在する連続可変式トランスミッションに関する。1個以上の電気コイルがチェンバ中に配置されて、磁気流動学的流体(MR流体)を、電子制御装置によって変化させることができる磁場(magnetic field)にさらす。電圧および電流が1個以上の電気コイルに印加されると、1個以上の電気コイルによって発生する磁場が、磁気流動学的流体(MR流体)の粘性を変化させ、その結果、1個以上のディスクと1個以上のプレートとの間のすべり率を変化させ、それが、第一の軸と第二の軸との間の回転動を、磁場、1個以上のディスクおよび1個以上のプレートの表面積ならびに磁気流動学的流体(MR流体)の性質に比例する可変比率で伝達する。

【0002】

【従来の技術】公知の従来のギヤ駆動トランスミッションでは、そのようなギヤ駆動トランスミッションで使用されるギヤのギヤ比およびギヤ数に依存して所定の数の固定駆動比が用意されている。したがって、そのような公知の従来のギヤ駆動トランスミッションは、提供することができる異なる駆動比の数に限りがある。さらには、より広範囲の駆動比および/またはより多数の駆動比を提供するためには、一般にさらなるギヤが使用され、それが、そのようなギヤ駆動トランスミッションの費用および/または複雑性を増す。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】公知のギヤ駆動トランスミッションによって提供される限られた数の異なる駆動比ではなく、無限可変比を提供するトランスミッションを提供することが望ましい。

【0004】

【課題を解決するための手段】したがって、本発明の好ましい実施態様は、第一の好ましい実施態様で、チェンバの中に設けられた一連のディスクおよびプレートを含み、1個以上のディスクが第一の軸、たとえば入力軸に接続され、1個以上のプレートが第二の軸、たとえば出力軸に接続されており、1個以上のディスクと1個以上のプレートとの間に磁気流動学的流体(MR流体)が存在する、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッションに関する。1個以上の電気コイルがチェンバ中に配置されて、磁気流動学的流体(MR流体)を、電子制御装置によって変化させることができる磁場にさらす。電圧および電流が1個以上の電気コイルに印加されると、1個以上の電気コイルによって発生する磁場が、磁気流動学的流体(MR流体)の粘性を変化させ、その結果、1個以上のディスクと1個以上のプレートとの間のすべり率を変化させ、それが、第一の軸と第二の軸との間の回転動を、磁場、1個以上のデ

スクおよび1個以上のプレートの表面積ならびに磁気流動学的流体(MR流体)の性質に比例する可変比率で伝達する。

【0005】第一の軸と第二の軸との間の回転動の伝達比率は、電子制御装置を使用して磁場を変化させることによって、および/または、励起または遮断される電気コイルの数によって制御することができる。電子制御装置は、好ましくは、車を正しく運転することができるよう、車速、スロットル位置を含むことができる運転者入力および他の作動系感覚データを検出するためのセンサとインタフェースして、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッションに制御信号を発する。磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッションはまた、車の駆動系の他の部分に設けて、たとえば、トランスファーケース、4×4もしくは全輪駆動システム(all wheel drivesystem)の一部であるような駆動系の一部として、またはディファレンシャル軸もしくは速度およびトルクの伝達制御を要する入出力軸構造の一部として作動させることもできる。

【0006】以下の発明の詳細な説明を添付図面と併せて考慮することにより、本発明の他の利点および新規な特徴が明らかになるであろう。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の第一の好ましい実施態様および第二の好ましい実施態様の以下の詳細な説明では、符号10および110でそれぞれ指定する、本発明の磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッションの第一の好ましい実施態様および第二の好ましい実施態様をこの詳細な説明とともに例示し、説明する添付図面を参照する。まず、本発明の第一の実施態様の、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション10を一部断面および一部平面で示す側面図である図1を参照する。磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション10は一般に、磁場を発生させる1個以上の電気コイルの使用によって磁気流動学的流体(MR流体)に印加される磁場を制御することにより、同軸上にほぼ並ぶ2軸の間で動きを伝達して、公知の従来技術ギヤ駆動トランスミッションで得られる固定駆動比ではなく、無限可変比を提供する。

【0008】具体的には、本発明の第一の好ましい実施態様の、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション10は一般に、一連のディスク12およびプレート14を含み、1個以上のディスク12が第一の軸16、たとえば入力軸に接続され、1個以上のプレート14が第二の軸18、たとえば出力軸に接続されている。1個以上のディスク12は、第一の軸16の一部として一体に形成することができ、1個以上のプレート14は、第二の軸18の一部として一体に形

成することができ、あるいはまた、1個以上のディスク12は、第一の軸16に取り付けられた別個の部品であってもよく、1個以上のプレート14は、第二の軸18に取り付けられた別個の部品であってもよい。第一の軸16上の1個以上のディスク12および第二の軸18上の1個以上のプレート14は、第一の軸16および第二の軸18が実質的に同じ軸に取り付けられ(すなわち、第一の軸16と第二の軸18とが実質的に軸線上に並ぶ)、1個以上のディスク12と1個以上のプレート14との間の空間または隙間が磁気流動学的流体(MR流体)22で満たされているチェンバ(chamber)20の中に配置されている。

【0009】1個以上、より好ましくは1対または多数の電気コイル24および26がチェンバ20の中に配置されて、磁気流動学的流体(MR流体)22を、種々のタイプの電子制御装置(図示せず)によって変化させることができる磁場にさらす。電圧および電流が1個以上の電気コイル24および26に印加されると、1個以上の電気コイル24および26によって発生する磁場が、磁気流動学的流体(MR流体)22の粘性を変化させて磁気流動学的流体(MR流体)22の剪断応力抵抗を増大させ、その結果、1個以上のディスク12と1個以上のプレート14との間のすべり率を変化させ、それが、第一の軸16と第二の軸18との間の回転動を、1個以上の電気コイル24および26によって発生する磁場、1個以上のディスク12および1個以上のプレート14の表面積ならびに磁気流動学的流体(MR流体)22の性質に比例する可変比率で伝達する。電気コイル24および26の形状は、所望の性質を有する磁場を発生させることが可能な多様な設計であることができる。

【0010】第一の軸16と第二の軸18との間の回転動の伝達比率は、電子制御装置を使用して磁場を変化させることによって、および/または、励起または遮断される電気コイル24および26の数によって制御することができる。電子制御装置は、好ましくは、車を正しく運転することができるよう、車速、スロットル位置を含むことができる運転者入力および他の作動系感覚データのような作動パラメータを検出するセンサとインタフェースして、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション10に制御信号を発する。磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション10はまた、車の駆動系の他の部分に設けて、たとえば、トランスファーケース、4×4もしくは全輪駆動システムの一部であるような駆動系の一部として、またはディファレンシャル軸もしくは速度およびトルクの伝達制御を要する入出力軸構造の一部として作動させることもできる。

【0011】次に、本発明の第二の好ましい実施態様の、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション110を一部断面および一部平面

で示す側面図である図2を参照すると、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション110は一般に、その第一端から外に延びる実質的に中空のコップ形部材112を有する第一の軸116、たとえば入力軸と、その第一端から外に延びる実質的に中空のコップ形部材114を同じく有する第二の軸118、たとえば出力軸とを含む。第二の軸118上の実質的に中空のコップ形部材114は、好ましくは、第一の軸116上の実質的に中空のコップ形部材112の中に受けられ、それとの間に隙間または空間を提供する寸法である。しかし、場合によっては、第一の軸116上の実質的に中空のコップ形部材112が、第二の軸118上の実質的に中空のコップ形部材114の中に受けられ、それとの間に隙間または空間を提供する寸法であってもよい。実質的に中空のコップ形部材112は、第一の軸116の一部として一体に形成することができ、実質的に中空のコップ形部材114は、第二の軸118の一部として一体に形成することができ、あるいはまた、実質的に中空のコップ形部材112は、第一の軸116に取り付けられた別個の部品であってもよく、実質的に中空のコップ形部材114は、第二の軸118に取り付けられた別個の部品であってもよい。第一の軸116上の実質的に中空のコップ形部材112および第二の軸118上の実質的に中空のコップ形部材114は、第一の軸116および第二の軸118が実質的に同じ軸に取り付けられ(すなわち、第一の軸116と第二の軸118とが実質的に軸線上に並ぶ)、実質的に中空のコップ形部材112と実質的に中空のコップ形部材114との間の空間または隙間が磁気流動学的流体(MR流体)122で満たされているチェンバ120の中に配置されている。

【0012】1個以上、より好ましくは1対または多数の電気コイル124および126がチェンバ120の中に配置されて、磁気流動学的流体(MR流体)122を、種々のタイプの電子制御装置(図示せず)によって変化させることができる磁場にさらす。電圧および電流が1個以上の電気コイル124および126に印加されると、1個以上の電気コイル124および126によって発生する磁場が、磁気流動学的流体(MR流体)122の粘性を変化させて磁気流動学的流体(MR流体)122の剪断応力抵抗を増大させ、その結果、実質的に中空のコップ形部材112と実質的に中空のコップ形部材114との間のすべり率を変化させ、それが、第一の軸116と第二の軸118との間の回転動を、1個以上の電気コイル124および126によって発生する磁場、実質的に中空のコップ形部材112および実質的に中空のコップ形部材114の表面積ならびに磁気流動学的流

体(MR流体)122の性質に比例する可変比率で伝達する。電気コイル124および126の形状は、所望の性質を有する磁場を発生させることが可能な多様な設計であることができる。

【0013】第一の軸116と第二の軸118との間の回転動の伝達比率は、電子制御装置を使用して磁場を変化させることによって、および/または、励起または遮断される電気コイル124および126の数によって制御することができる。電子制御装置は、好ましくは、車を正しく運転することができるよう、車速、スロットル位置を含むことができる運転者入力および他の作動系感覚データのような作動パラメータを検出するセンサとインタフェースして、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション110に制御信号を発する。磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッション110はまた、車の駆動系の他の部分に設けて、たとえば、トランスファーケース、4×4もしくは全輪駆動システムの一部であるような駆動系の一部として、またはディファレンシャル軸もしくは速度およびトルクの伝達制御を要する入出力軸構造の一部として作動させることもできる。

【0014】本発明を上記によって詳細に説明したが、上記は例を示すものに過ぎず、本発明の限定としてみなしてはならない。したがって、本発明の範囲および要旨は、請求の範囲の記載のみによって定義されるものとす

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の好ましい実施態様の、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッションを一部断面および一部平面で示す側面図である。

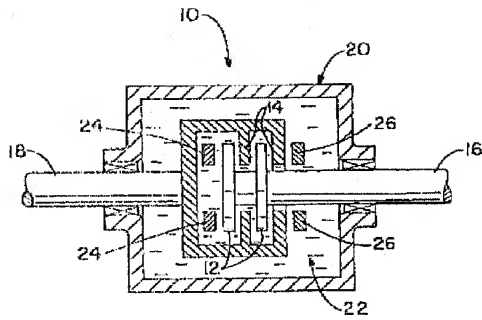
【図2】本発明の第二の好ましい実施態様の、磁気流動学的流体(MR流体)を使用する連続可変式トランスミッションを一部断面および一部平面で示す側面図である。

【符号の説明】

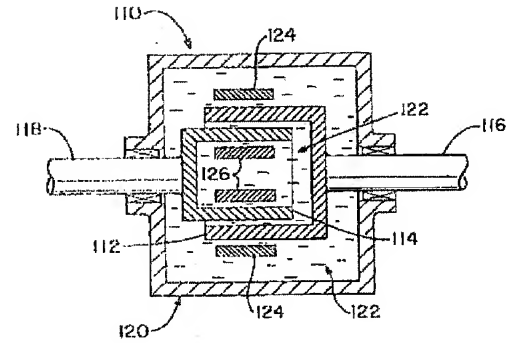
- 10、110 連続可変式トランスミッション
- 12 ディスク
- 14 プレート
- 16、116 第一の軸
- 18、118 第二の軸
- 20、120 チェンバ
- 24、26、124、126 電気コイル
- 22、122 磁気流動学的流体
- 112 中空のコップ形部材
- 114 中空のコップ形部材

(6) 開2000-65094 (P2000-67A)

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成11年10月26日(1999. 10. 26)

【手続補正1】

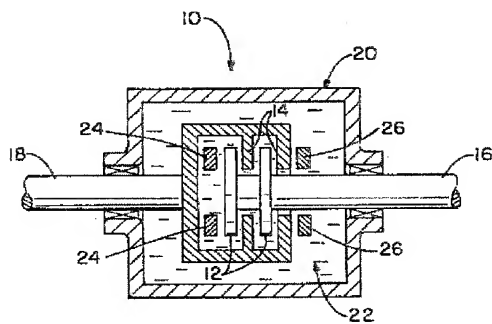
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【図2】

